

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-59623

(24) (44)公告日 平成6年(1994)8月10日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 24 B 37/04

識別記号 庁内整理番号  
E 7908-3C  
Z 7908-3C

F I

技術表示箇所

発明の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願昭59-54256  
(22)出願日 昭和59年(1984)3月23日  
(65)公開番号 特開昭60-201868  
(43)公開日 昭和60年(1985)10月12日

(71)出願人 99999999  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
(72)発明者 中村 孝雄  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
(72)発明者 赤松 潔  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
(74)代理人 弁理士 小川 勝男 (外1名)

審査官 円城寺 貞夫

(56)参考文献 特開 昭58-40265 (JP, A)

(54)【発明の名称】 ウェハのメカノケミカルポリシング加工方法および装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】保持具に保持されたウェハを、表面にポリシングクロスを接着して回転駆動される回転定盤の前記ポリシングクロスに押圧しながら研磨剤を供給することによって前記ウェハを研磨するメカノケミカルポリシング加工方法において、研磨中に前記ウェハの少なくとも中心部と周辺部との温度を検出し、該検出した温度を予め設定した温度と比較し、該比較した結果に基づいて前記保持具の温度を制御して前記ウェハを所定の温度および温度分布を均一に維持することを特徴とするウェハのメカノケミカルポリシング加工方法。

【請求項2】前記保持具の温度は、前記保持具内部に穿設された流路を流れる流体によって制御され、前記検出した結果に基づいて、前記少なくとも中心部と周辺部との検出温度及びそれぞれの検出温度の差を、予め設定し

10

2

た設定温度及び設定温度差と比較し、前記流体の温度及び流量を、前記検出温度の差が前記設定温度差より大きい場合は前記流量を増やし、前記検出温度の差が前記設定温度差より小さい場合は前記流量をそのままにし、前記検出温度が前記設定温度より高い場合は前記温度を下げ、前記検出温度が前記設定温度より低くかつ前記検出温度の差が前記設定温度差より大きい場合は前記温度をそのままにし、前記検出温度が前記設定温度より低くかつ前記検出温度の差が前記設定温度差より小さい場合は前記温度を上げることにより、前記ウェハを所定の温度および温度分布を均一に維持することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のウェハのメカノケミカルポリシング加工方法。

【請求項3】ウェハを保持する保持手段と、表面にポリシングクロスを接着した回転定盤手段と、前記回転定盤

手段を回転駆動する回転駆動手段と、研磨剤供給手段とから成り、前記回転駆動手段で回転駆動される前記回転定盤手段の前記ポリシングクロスに前記ウェハを前記保持手段で押圧しながら前記研磨剤供給手段から研磨剤を供給することによって前記ウェハを研磨するメカノケミカルポリシング加工装置において、前記保持手段は前記ウェハの少なくとも中心部と周辺部との温度を検出する温度検出手段を埋設し、かつ前記保持手段は前記ウェハの温度を調整する流体の流路手段を有し、前記流路手段に接続する流体供給手段と、前記温度検出手段で検出した結果を予め設定した温度と比較して前記流体供給手段から前記流路手段に供給する前記流体の温度及び流量を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするウェハのメカノケミカルポリシング加工装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【発明の利用分野】

本発明は、ウェハの研磨方法および装置に係り、特にSi, GGG, GaAsなどのウェハの片面を保持し、他方の面を研磨するものにおいて、加工面の平面度の向上を志向したウェハの研磨方法および装置に関するものである。

##### 【発明の背景】

まず、従来のウェハの研磨装置とこれによる研磨方法を説明する。

第1図は、従来のウェハの研磨装置を示す略示側面図、第2図は、第1図における保持具の詳細側面図、第3図は、保持具の他の例を示す部分断面図である。

第1図において、5は表面にポリシングクロス4を接着した回転定盤であり、この回転定盤5は、その回転駆動軸5aのまわりに回転駆動される。1はポリシングクロス4と対向する面にウェハ2を接着剤3で接着（たとえば4枚接着）したステンレス材や、セラミック材などの耐食性の材料で製作された保持具である。7は研磨剤である。

なお、1Aは保持具の他の例で、この保持具1Aは、ウェハ2を真空手段6によって吸着しているものである。

このように構成した研磨装置を使用して、保持具1（あるいは1A）を加圧支持板（図示せず）によってポリシングクロス4へ押圧し、研磨剤7を供給しながらウェハ2を研磨すると、該ウェハ2の加工面が凹形状になり、平面度が悪いという欠点があった。

##### 【発明の目的】

本発明は、上記した従来技術の欠点を除去して、加工面の平面度が優れたウェハの研磨方法およびこの実施に直接使用される研磨装置の提供を、その目的とするものである。

##### 【発明の概要】

本発明に係るウェハの研磨方法の構成は、保持具に保持されたウェハを、表面にポリシングクロスを接着して回転駆動される回転定盤の前記ポリシングクロスに押圧しながら研磨剤を供給することによって前記ウェハを研磨

するメカノケミカルポリシング加工方法において、研磨中に前記ウェハの少なくとも中心部と周辺部との温度を検出し、該検出した温度を予め設定した温度と比較し、該比較した結果に基づいて前記保持具の温度を制御して前記ウェハを所定の温度および温度分布を均一に維持するようにしたものである。

また、前記保持具の温度は、前記保持具内部に穿設された流路を流れる流体によって制御され、前記検出した結果に基づいて、前記少なくとも中心部と周辺部との検出

10 温度及びそれぞれの検出温度の差を、予め設定した設定温度及び設定温度差と比較し、前記流体の温度及び流量を、前記検出温度の差が前記設定温度差より大きい場合は前記流量を増やし、前記検出温度の差が前記設定温度差より小さい場合は前記流量をそのままにし、前記検出温度が前記設定温度より高い場合は前記温度を下げ、前記検出温度が前記設定温度より低くかつ前記検出温度の差が前記設定温度差より大きい場合は前記温度をそのままにし、前記検出温度が前記設定温度より低くかつ前記検出温度の差が前記設定温度差より小さい場合は前記温

20 度を上げることにより、前記ウェハを所定の温度および温度分布を均一にするようにしたものである。

また、本発明に係るウェハの研磨装置の構成は、ウェハを保持する保持手段と、表面にポリシングクロスを接着した回転定盤手段と、前記回転定盤手段を回転駆動する回転駆動手段と、研磨剤供給手段とから成り、前記回転駆動手段で回転駆動される前記回転定盤手段の前記ポリシングクロスに前記ウェハを前記保持手段で押圧しながら前記研磨剤供給手段から研磨剤を供給することによって前記ウェハを研磨するメカノケミカルポリシング加工

30 装置において、前記保持手段は前記ウェハの少なくとも中心部と周辺部との温度を検出する温度検出手段を埋設し、かつ前記保持手段は前記ウェハの温度を調整する流体の流路手段を有し、前記流路手段に接続する流体供給手段と、前記温度検出手段で検出した結果を予め設定した温度と比較して前記流体供給手段から前記流路手段に供給する前記流体の温度及び流量を制御する制御手段とを具備するようにしたものである。

また、本発明に係るウェハの研磨装置の構成は、表面にポリシングクロスを接着した回転定盤を、その回転駆動軸のまわりに回転させ、前記ポリシングクロスと対向する面にウェハを保持した保持具を加圧支持板によって前記ポリシングクロスへ押圧し、研磨剤を供給しながら前記ウェハを研磨するウェハの研磨装置において、保持具にウェハの加工面の温度分布を検出する温度センサと、この温度センサによる検出温度を外部へ取出すためのスリップリングとを装着せしめるとともに、前記ウェハの加工面近傍へ水を供給するための流体供給孔を穿設し、前記スリップリングから取出した検出温度、検出温度差と予め設定した絶対温度、温度差とを比較し、前記加工面の温度をほぼ均一にするための前記供給水の温度と流

40

50

量とを演算する制御装置と、この制御装置から指令された温度、流量の水を前記流体供給孔へ供給することができる恒温水供給装置とを具備するようにしたものである。

#### [発明の実施例]

実施例の説明に入るまえに、本発明に係る基本的事項を第4、5図を用いて説明する。

第4図は、研磨中におけるウエハの加工面の温度分布測定用の保持具を示す要部断面図、第5図は、第4図に係る保持具によって測定したウエハの加工面の温度を示す加工時間-温度線図である。

本発明者等は、第4図に示す保持具1Bを製作し、この保持具1Bを使用して、研磨中におけるウエハ2の加工面の温度分布を測定した。

この第4図において、8は保持具1Bの半径方向のいろいろの位置に穿設した測定孔に埋設されたウエハ2の加工面の温度を検出するための温度センサ、9は、これらの温度センサ8による検出温度を外部へ取出すためのスリップリング、10はこのスリップリング9と前記各温度センサ8とを接続する配線である。

また、aはウエハ2の中央部、b、cはウエハ2の周辺部である。

ウエハ2の加工面の温度変化は、第5図に示すようになり、中央部aの温度の方が周辺部b、cよりも約1°C高いことがわかった。この温度分布がウエハ2のメカノケミカルポリシング（ここで、メカノケミカルポリシングは、微細砥粒を分散したメカニカル作用とケミカル作用の複合した作用を有する研磨剤によって研磨する加工法を示す）におけるケミカル作用に影響し、温度の高い中央部aの研磨能率が増大し、ウエハ2の中央部aが周辺部b、cよりも研磨量が多くなり、加工面が凹形状になることがわかった。

したがって、ウエハ2を均一に研磨し、平面度の優れた加工面を得るために、ウエハ2の加工面の温度分布を均一にする必要がある。

以下、本発明を実施例によって説明する。

第6図は、本発明の一実施例に係るウエハの研磨方法の実施に供せられる研磨装置の一例を示す略示側面図、第7図は、第6図における保持具の詳細を示す要部縦断面図、第8図は、第7図のVIII-VIII矢視断面図である。第6図において、第1図と同一番号を付したものは同一部分である。

この研磨装置の概要を説明すると、1Cは、ウエハ2の加工面の温度分布を検出する温度センサ8と、この温度センサ8による検出温度を外部へ取出すためのスリップリング9とを装着するとともに、ウエハ2の加工面近傍へ冷却水16を供給するための流体供給孔11を穿設した保持具である。12は、この保持具1Cのスリップリング9から取出した検出温度、検出温度差と予め設定した絶対温度、温度差とを比較し、前記加工面の温度をほぼ均一に

するための前記冷却水16の供給温度、流量を演算する制御装置である。13は、この制御装置12から指令された温度、流量の冷却水16を流体供給孔11へ供給することができる貯水タンクを内蔵した恒温水供給装置である。

前記保持具1Cを詳細に説明すると、この保持具1Cは、回転部19と固定部18とからなり、両者はメカニカルシール17によって接続されており、固定部18で加圧支持板14を介してベース15に固定されている。前記回転部19の、回転定盤5のポリシングクロスと対向する面には4枚のウエハ2が接着されており、ウエハ2の中央部a、周辺部b、cに対向して該ウエハ2の加工面の温度を検出するための温度センサ8が埋設されている。また、回転部19には、ウエハ2と同心円状に流体供給孔11が穿設されており、これらの流体供給孔11は半径方向の流路によって互いに連通している。そして、冷却水16は、往き流路20を経てウエハ2の中央部の流体供給孔11へ供給され、次第に周辺側へ流れ、戻り流路21を経て恒温水供給装置13へ戻るようになっている。

10 このように構成した研磨装置によるウエハの研磨動作を説明する。

保持具1Cにウエハ2を接着し、これを回転定盤5上にセットし、さらに加圧支持板14によって該保持具1Cをポリシングクロス4へ押圧した状態で支持する。制御装置12に予め絶対温度、温度差および研磨時間を設定する。

ここで研磨装置をONにすると、回転定盤5がその回転駆動軸5aによって矢印方向へ回転し、ポリシングクロス4上へ研磨剤7が供給される。恒温水供給装置13から、冷却水16が保持具1Cの往き回路20を経て流体供給孔11へ供給され、戻り流路21を経て再び恒温水供給装置13へ戻つて循環する。ウエハ2の中央部a、周辺部b、cの温度が温度センサ8によって検出され、スリップリング9を経て制御装置12へ入力される。この制御装置12では、検出温度、検出温度差と設定絶対温度、温度差とが比較

（間けつ的に、たとえば1分毎に比較）される。そして、①検出温度差が設定温度差よりも大きく、且つ検出温度が設定絶対温度よりも高い場合には、現状よりも冷却水の温度を下げ、流量を多くする、②検出温度差が設定温度差よりも大きく、検出温度が設定絶対温度よりも低い場合には、冷却水の温度を維持し、流量を現状よりも多くする、③検出温度差が設定温度差以内で、検出温度が設定絶対温度よりも高い場合には、冷却水の温度を下げ、流量を維持する、④検出温度差が設定温度差以内で、検出温度が設定絶対温度よりも低い場合には冷却水の温度を上げ、流量を維持する、という結果が演算され、この演算結果が恒温水供給装置13へ指令される。この恒温水供給装置13からは、指令された温度、流量の冷却水16が保持具1Cの流体供給孔11へ供給され、ウエハ2の加工面の温度分布は均一となるので、該加工面が均一に研磨される。そして設定時間経過後に研磨装置がOFFになり、ウエハ2の研磨が終了する。

40

50

以上説明した実施例によれば、研磨中におけるウエハ2の加工面の表面温度を均一に保つことができるのでメカノケミカルポリシングの研磨能率を該加工面内で均一にでき、平面度を大幅に向上させることができるという効果がある。

なお、本実施例においては、研磨装置のスタート時から冷却水16を供給するようにしたが、研磨の初期には、恒温水供給装置13から保持具1Cの流体供給孔11へ高温水

(たとえば40~60°Cの高温水)を供給するようにすれば、ウエハ2の加工面の表面温度が上昇し、メカノケミカルポリシングの研磨能率が冷却水を供給した場合よりも約2倍向上するという効果がある。

#### [発明の効果]

以上詳細に説明したように本発明によれば、ウエハ研磨加工面の平面度に大きな影響を与える研磨加工中のウエハ面内の温度分布を研磨加工中に測定して、ウエハの温度を調整する流体の温度及び流量を制御することにより、研磨加工中のウエハの中心部と周辺部との温度差を1°C以下に調整できるようにしたので、加工面の平面度の優れたウエハが得られるようになった。

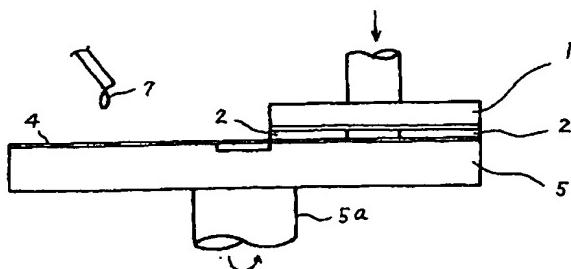
#### [図面の簡単な説明]

第1図は、従来のウエハの研磨装置を示す略示側面図、第2図は、第1図における保持具の詳細側面図、第3図は、保持具の他の例を示す部分断面図、第4図は、研磨\*

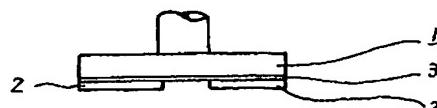
\* 中におけるウエハの加工面の温度分布測定用の保持具を示す要部断面図、第5図は、第4図に係る保持具によつて測定したウエハの加工面の温度を示す加工時間-温度線図、第6図は本発明の一実施例に係るウエハの研磨方法の実施に供せられる研磨装置の一例を示す略示側面図、第7図は、第6図における保持具の詳細を示す要部縦断面図、第8図は、第7図のVIII-VIII矢視断面図である。

- |    |        |             |
|----|--------|-------------|
| 1C | ……保持具、 |             |
| 10 | 2      | ……ウエハ       |
|    | 4      | ……ポリシングクロス、 |
|    | 5      | ……回転定盤、     |
|    | 5a     | ……回転駆動軸、    |
|    | 7      | ……研磨剤、      |
|    | 8      | ……温度センサ、    |
|    | 9      | ……スリップリング、  |
|    | 11     | ……流体供給孔、    |
|    | 12     | ……制御装置、     |
|    | 13     | ……恒温水供給装置、  |
| 20 | 14     | ……加圧支持板、    |
|    | 16     | ……冷却水、      |
|    | a      | ……中央部、      |
|    | b, c   | ……周辺部。      |

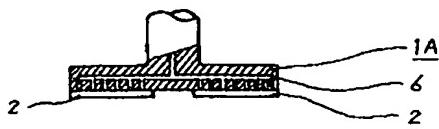
【第1図】



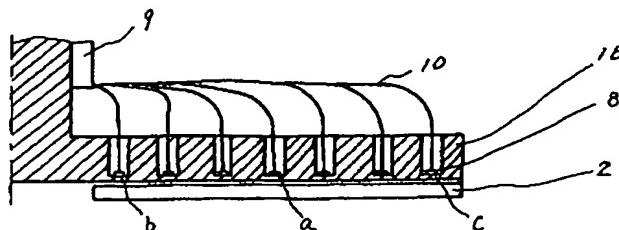
【第2図】



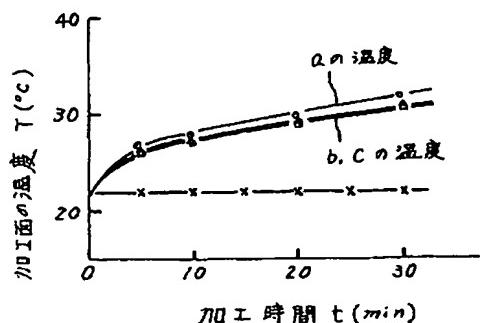
【第3図】



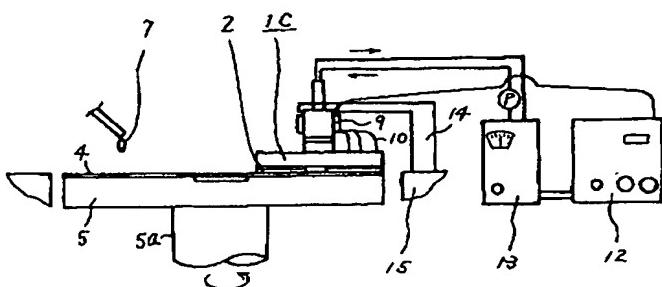
【第4図】



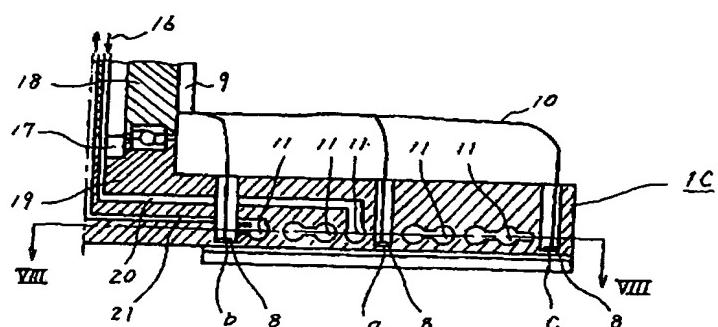
【第5図】



【第6図】



【第7図】



【第8図】

